

## **Revisión y Ajuste a los Programas de Física III y IV: “Un esfuerzo Colaborativo”**

**A la comunidad docente y los  
Consejos Académicos de Área y Departamento.  
P r e s e n t e**

Después de una revisión exhaustiva de los Programas de Estudio de las asignaturas de Física III y IV, se han identificado áreas de oportunidad y solicitudes específicas para su fortalecimiento y actualización.

La Comisión de Revisión y Ajuste ha realizado un arduo trabajo para atender algunas de estas áreas de mejora, como se evidencia en documento adjunto mediante los códigos de colores establecidos (verde-texto agrado; amarillo-lo ajustado y rojo-lo eliminado). Sin embargo, existen elementos que aún no se han podido abordar en su totalidad, lo cual implica que el documento actual se considera una versión preliminar y se encuentra en un proceso de construcción continua.

Esta construcción se llevará a acabo con la valiosa participación de la comunidad docente, quienes podrán compartir actividades experimentales, estrategias didácticas, secuencias de aprendizaje y demás materiales que enriquezcan y contribuyan a mejorar el aprendizaje de nuestro estudiantado.

Uno de los elementos clave por complementar es la tercera unidad propuesta en cada programa, dedicada al “Desarrollo de proyectos de física en el entorno”. Esta unidad estará enfocada, como su nombre lo indica, en el desarrollo de proyectos prácticos que permitan al estudiantado aplicar los conocimientos teóricos de manera experiencial y vivencial.

En cuanto a las solicitudes de mejora, la Comisión de Revisión y Ajuste propone incluir una sección de cibergrafía. No obstante, surge la inquietud de que, si los enlaces Web llegarán a ser removidos de la red, quedarían inhabilitados y no se podrían consultar. Por lo tanto, se propone la apertura de un espacio virtual en la página del Colegio de Dirección General, donde se puedan depositar y compartir materiales propios de los programas de estudio.

Si bien, aún faltan elementos por fortalecer, la labor de la Comisión no ha finalizado y seguiremos trabajando arduamente en esta tarea fundamental para nuestro Colegio y el servicio que presta, con el objetivo de garantizar la calidad del aprendizaje de nuestro estudiantado.

**Atentamente**  
**Comisión de Revisión y Ajuste de los**  
**Programas de Estudio de Física III y IV**



# Índice

Presentación y ubicación de la materia en el mapa curricular .....	5
Relaciones con el Área y con otras asignaturas .....	6
Enfoque disciplinario de la materia .....	7
Enfoque didáctico de la materia .....	8
Contribución de la materia al perfil del egresado .....	10
Concreción en la materia de los principios del Modelo Educativo del Colegio.....	11
Propósitos generales de la materia .....	12
Contenidos temáticos .....	13
Evaluación.....	13
<b>FÍSICA III</b>	
<b>Unidad 1. Sistemas de cuerpos rígidos.....</b>	<b>15</b>
Presentación.....	15
Sugerencias de proyectos de investigación.....	20
Referencias.....	21
<b>Unidad 2. Sistemas de fluidos .....</b>	<b>22</b>
Presentación.....	22
Sugerencias de proyectos de investigación.....	25
Referencias.....	26

**Unidad 3. Desarrollo de Proyectos de Física III en el entorno ..... 22****FÍSICA IV**

<b>Unidad 1. Sistemas ópticos</b> .....	27
Presentación .....	27
Sugerencias de proyectos de investigación .....	30
Referencias.....	31

<b>Unidad 2. Sistemas electromagnéticos</b> .....	32
Presentación .....	32
Sugerencias de proyectos de investigación .....	34
Referencias.....	35

**Unidad 3. Desarrollo de Proyectos de Física IV en el entorno ..... 36**

# PRESENTACIÓN DE LA MATERIA

## 1. Ubicación de la materia en el mapa curricular

Consistentes con los objetivos del Colegio, las asignaturas de Física pretenden desarrollar en el alumno, de manera integrada y gradual, conceptos, destrezas, habilidades y valores que habrán de incorporarse a su manera de ser, hacer y pensar. La materia de Física en el plan de estudios tiene cuatro asignaturas, Física I y II las cuales son obligatorias para todo estudiante de este bachillerato, se cursan en el tercero y cuarto semestre respectivamente. Física III y IV son optativas del Área de Ciencias Experimentales y se cursan en quinto y sexto semestres respectivamente.

Para actualizar los programas de estudio de las asignaturas de Física III y IV, se consideraron los aprendizajes y contenidos temáticos de los programas de Física I y II, así como su enfoque cultural, ya que son el puente directo con las asignaturas de Física III y IV, lo cual es propedéutico en la formación del alumnado. Sin embargo, para el desarrollo de estas asignaturas se recomienda al profesorado, tome en cuenta la diversidad de intereses personales y de desarrollo profesional del alumnado.

En los programas de estas asignaturas se han definido los propósitos generales de cada una, así como los propósitos y los aprendizajes a desarrollar en cada unidad.

Otros elementos que distinguen a estos programas son que:

- Se da un paso más allá de la física de una partícula al trabajar con un sistema (de partículas o de sólidos, o de fluidos, u ópticos o electromagnéticos)
- Se describe vectorialmente el comportamiento de un sistema
- Se emplean modelos matemáticos que relacionen las variables físicas que caracterizan diferentes fenómenos que se presentan en un sistema.
- Se incorporan elementos de la práctica de la enseñanza-aprendizaje con el uso de tecnologías digitales en el aula.
- Se promueve que el alumnado desarrolle y presente proyectos e investigaciones experimentales o documentales, relativos al curso y que respondan a sus intereses, incluyendo una tercera unidad en cada asignatura para estos fines.



## Relaciones con el Área y otras asignaturas

La ciencia, como parte de la cultura es producto de las necesidades y formas de pensar del individuo a partir de las interpretaciones de las situaciones de su entorno; no se limita a informaciones, métodos y técnicas, sino que determina la perspectiva del individuo frente al mundo que lo rodea.

El Área de Ciencias Experimentales pretende desarrollar en el **estudiantado** los elementos de la cultura básica correspondientes al conocimiento científico y tecnológico, para que tengan información y metodologías básicas que les permitirán interactuar con su entorno de manera creativa, responsable, informada y crítica. Se pretende una enseñanza que permita a los estudiantes modificar sus estructuras de pensamiento y mejorar sus procesos intelectuales.

Siendo congruentes con el postulado de aprender a aprender, se propone la búsqueda de respuestas a interrogantes, con la investigación, experimental y documental, como metodología de aprendizaje, que les permita alcanzar el conocimiento de las ciencias que integran el Área de Ciencias Experimentales.

La ciencia en su ámbito educativo promueve la adquisición de esquemas de conocimientos más objetivos que conlleva aprendizajes conceptuales, de habilidades, destrezas, actitudes y valores.

Es necesaria la relación con otras materias del plan de estudios para articular de forma horizontal sus vínculos con la Física. La matemática es un lenguaje que nos permite **describir fenómenos** que se presentan en la naturaleza a través de; las razones de cambio, proporcionalidad directa e inversa de variables medibles, por lo que es una herramienta **indispensable** para la Física. Con el Área de Talleres es importante esta vinculación, ya que uno de los productos o mecanismos de evaluación de los aprendizajes, que se utiliza en los programas de ciencias es que el alumno realice un informe escrito de sus resultados experimentales o de sus investigaciones documentales. La historia proporciona un elemento didáctico adicional, ya que el método de investigación que la caracteriza contextualiza la ciencia en el tiempo y el espacio.

Otra relación importante a considerar es entre la Física y el Taller de Cómputo, dado que proporciona una metodología para la búsqueda de la información confiable en internet, así como el desarrollo de habilidades informáticas, así como el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), herramientas elementales en la sociedad actual, pues la Física proporciona la base fundamental para comprender el funcionamiento del universo, mientras la computación permite crear tecnologías que mejoran la vida de la humanidad.

## Enfoque disciplinario de la materia

Los Programas de Estudio son la base fundamental del proceso educativo en una institución. Estos documentos deben ser conocidos y aplicados por toda la comunidad educativa, especialmente por los participantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para lograr esto, importante comprender y aplicar el Plan y los Programas de Estudio de manera efectiva. En el caso de las asignaturas de Física se deben tomar en cuenta además de la misión del Colegio, las orientaciones del Área de Ciencias Experimentales.

De la Misión del Colegio se resaltan los siguientes elementos:

1. **Promover** en los alumnos el aprendizaje sistemático de conocimientos de la disciplina.
2. **Propiciar** que los alumnos apliquen en la práctica los conocimientos y formas de pensar científicos.
3. **Dotar** a los alumnos de una creciente autonomía intelectual, apoyar el desarrollo de habilidades del pensamiento y de capacidad para realizar aprendizajes independientes: aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser.
4. **Desarrollar** los valores de responsabilidad social y de capacidad para incidir positivamente en su entorno.

De las orientaciones del Área de Ciencias Experimentales se destacan los siguientes puntos:

- **Imprimir** a los cursos una orientación enfocada a las habilidades intelectuales y a los conceptos básicos necesarios para abordar las ciencias experimentales y la aplicación de los conceptos y principios de estas disciplinas en su entorno, de manera que obtenga una interpretación científica, sistemática, objetiva y responsable de la naturaleza más amplia que aquélla que posee al ingresar al bachillerato.
- **Promover** que el estudiante reconozca la relación Hombre–Ciencia–Naturaleza, en particular con la física, de tal manera que dicha relación sea más armónica y responsable, enfatizando la interacción entre ciencia y tecnología, y entre ambiente y sociedad.

## Enfoque didáctico de la materia

Los cursos de Física III y IV coadyuvan a que el **alumnado** mejore intelectual y personalmente a través de la apropiación consciente de conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan resolver sus problemas de estudio y de situaciones cotidianas.

En cada unidad de aprendizaje existe una inducción propedéutica que favorece en el **alumnado** el conocimiento de la lógica de la disciplina y su interrelación con otras; que mejora y profundiza a través de los proyectos de investigación escolar en los conocimientos, habilidades, actitudes y valores cercanos a la carrera de su preferencia mediante el ejercicio y aplicación del aprendizaje en situaciones reales. Se pretende también que cuente con la preparación necesaria para cursar sus estudios profesionales en cualquier área del conocimiento.

Por su carácter propedéutico, estas asignaturas:

- a) Consideran aprendizajes, habilidades y actitudes propias de la ciencia, particularmente los relativos a la física en el nivel medio superior.
- b) Propician aprendizajes con mayor formalidad que permitan obtener una mejor descripción de los fenómenos físicos.

Los profesores promoverán que los alumnos adquieran una visión de la disciplina que tome en cuenta los siguientes componentes:

*Conceptual.* Los conocimientos básicos consisten en un conjunto mínimo de ideas, conceptos, principios, modelos y teorías. Algunos de ellos son: cambio, sistema, interacción, proceso, conservación, superposición, campo, masa, carga eléctrica, onda, equilibrio, fuerza y energía.

*Histórico-social.* La física se construye con modo de los en continua evolución que conforman explicaciones a una parte de la naturaleza y en relación recíproca con el contexto social, por ello los alumnos deben conocer elementos del desarrollo histórico de la física.

*Interdisciplinario.* Se reconoce que la física estudia sólo un aspecto de la realidad y que a través del planteamiento de problemas se pueden establecer vínculos con las diferentes disciplinas como las matemáticas, la química, la biología, las ciencias de la salud y la psicología. Un primer acercamiento a la interdisciplina debe propiciarse a través del vínculo entre las asignaturas que los alumnos cursan o han cursado.



*Metodológico.* En física, como en toda ciencia, se emplean elementos metodológicos tales como: preguntar, explorar, conjeturar, experimentar, observar, medir, concluir, comunicar, inferir, elaborar modelos, etcétera. Lo esencial es promover en los alumnos el pensamiento científico, entendido como el empleo de métodos para conocer la naturaleza.

*Didáctico.* Involucra necesariamente al alumnado y al profesorado, está centrado en el aprendizaje y orienta la manera de cómo, a través de las estrategias de enseñanza y de estrategias de aprendizaje propias del CCH, el alumnado mejora su interpretación de los fenómenos naturales y desarrolla su capacidad para realizar aprendizajes independientes y de su propio interés. Por lo tanto, se requiere hacer explícitos el papel del alumnado y el del profesorado.

En el proceso educativo, el alumnado:

- Es quien construye su propio conocimiento.
- Se involucra activa y reflexivamente en las discusiones, investigaciones y actividades propuestas por el profesorado, sus iguales o por el mismo, aportando su propia perspectiva y análisis crítico.
- Desarrolla una actitud consciente de investigación de los fenómenos naturales a través de actividades experimentales.
- Vincula la física con su vida cotidiana a través del desarrollo de actividades dentro y fuera del aula.
- Desarrolla proyectos de investigación

escolar. En el proceso educativo, el profesor:

- Orienta y facilita el proceso de aprendizaje en torno a situaciones de interés para los alumnos.
- Promueve el planteamiento y resolución de problemas concretos que muestren las características explicativas y predictivas de la física.
- Diseña actividades de aprendizaje para valorar la física y la ciencia en general.
- Procura que la generación de ideas se haga con base en los intereses

y capacidades de los estudiantes y en lo posible que la confrontación sea argumentada.

- Promueve, guía y supervisa la búsqueda de información a través de investigaciones documentales, experimentales y de campo, así como su posterior interpretación y comunicación, para la estructuración de explicaciones.
- Fomenta la comunicación entre alumnado y profesorado, sin distinción de género, para promover espacios de retroalimentación donde todas las personas participantes, incluyendo el profesorado, puedan aprender y crecer.

Para un mejor logro de los aprendizajes se recomienda el desarrollo de proyectos de investigación escolar, los cuales son realizados por el alumnado entorno a algún tema de su interés con la asesoría del profesorado. El desarrollo de dichos proyectos les facilita una mejor comprensión e interrelación de los conceptos con su aplicación y propician el desarrollo de sus habilidades de investigación y de innovación. Se recomienda que los resultados sean expuestos y comentados con el grupo.

Es importante señalar que las estrategias de aprendizaje y los proyectos citados son sugerencias para que se pongan en práctica de acuerdo a las condiciones del grupo y disponibilidad de tiempo, del material experimental y didáctico correspondiente.

## Concreción en la materia de los principios del Modelo Educativo del Colegio: aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser.

**A** cordes con los principios del Colegio de aprender a aprender, a hacer y a ser, las asignaturas de Física III y IV buscan desarrollar en el alumno una cultura científica para:

1. Contribuir al crecimiento y autoafirmación mediante el desarrollo del interés personal, de la capacidad de conocer la realidad y utilizar el conocimiento y la información.
2. Fomentar la responsabilidad, la cooperación y el respeto como valores de su formación universitaria, a través de las actividades académicas.

En el programa de Física III y IV se consideran los principios básicos del Colegio: Aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser con el fin de promover el desarrollo de una cultura científica en el estudiantado. A continuación, se describen de manera general estos principios y cómo se fomentan a través de propuestas concretas.

**Aprender a aprender:** Incluye aspectos metacognitivos, habilidades complejas del pensamiento y autorregulación que permiten al estudiante la capacidad de adquirir o apropiarse de nuevos conocimientos por cuenta propia; es decir, es consciente del proceso que lo llevó a formular y vincular distintos conocimientos.

4. Desarrollar las habilidades de investigación documental a través de la selección y utilización de diferentes fuentes de información, de su síntesis y análisis crítico, incorporando las tecnologías de información y comunicación.

1. Desarrollar estrategias que permitan al estudiante adquirir conocimientos que permitan la metacognición. La elaboración de mapas conceptuales es conocer estrategias para aprender, así como el desarrollo de experimentos. A través de las tecnologías de la información y Aprendizaje (TIC y TAC).
2. Comprender que las ideas previas llevan a construir nuevos aprendizajes.
3. Desarrollar proyectos que consideren el cambio climático y el cuidado del ambiente.

**Aprender a hacer:** Considera el desarrollo de habilidades que permiten al estudiante llevar a la práctica lo aprendido, como los métodos, enfoques, procedimientos, entre otros. Por ello, el profesorado incorpora, en el aula-laboratorio, aspectos procedimentales y conceptuales de manera articulada. Aprender haciendo implica que el alumnado sea capaz de leer todo tipo de textos, escribir, expresar sus ideas, resolver problemas, realizar proyectos, experimentos, y cuidar de su salud.

1. Desarrollar el interés por el estudio de la Física a través de un aprendizaje experimental que promueva la curiosidad y favorezca una actitud crítica y objetiva.
2. Desarrollar la habilidad para comunicar tanto oralmente como por escrito los resultados de sus investigaciones experimentales y documentales. Privilegiando el respeto a los demás y a sus ideas.

1. Contribuir al crecimiento y autoafirmación mediante el desarrollo del interés personal, de la capacidad de conocer la realidad y utilizar el conocimiento y la información.

3. Identificar los elementos mínimos de una investigación científica rigurosa en el ámbito escolar.
4. Contribuir al desarrollo en la visión de la ciencia para los estudiantes.

**Aprender a ser (y a convivir):** Representa la formación en valores en los distintos campos del saber, destacando la formación para el ejercicio de una ciudadanía democrática y ética que incida en su vida profesional y personal, lo cual le permite actuar con autonomía, fundamento y responsabilidad.

1. Fomentar la responsabilidad, la cooperación y el respeto, considerando la perspectiva de género, como valores de su formación universitaria, a través de las actividades académicas.
  2. Valorar la física a través de su desarrollo histórico.
  3. Valorar los modelos físicos y matemáticos para explicar fenómenos cotidianos y algunos desarrollos tecnológicos (comprender que los fenómenos físicos pueden representarse mediante modelos matemáticos).
  4. Valorar el impacto de la Física en la industria y la sociedad.
- 
9. Mejorar la comprensión del mundo físico que lo rodea (fenómenos, hechos y procesos físicos) empleando los conceptos y principios básicos de la física.

## Contribución de la materia al perfil del egresado

La Física como disciplina o materia del Área de Ciencias Experimentales y en particular las asignaturas de Física III y IV, coadyuva en el plan de estudios al perfil de egresado a través de:

- La aplicación de los conocimientos y métodos propios de trabajo de las ciencias naturales experimentales, con ayuda de las herramientas digitales que permiten para explorar y comprender los procesos que ocurren en los fenómenos de la naturaleza que y su ocurren en su entorno.
- La comprensión de las relaciones de la Física con la vida humana y su contexto social, así como las consecuencias de sus diversas aplicaciones en el ambiente, asumiendo las actitudes éticas correspondientes.
- El estudio y la comprensión de la naturaleza, sus cambios y principios que los explican lo que permite que la perciban en su integridad, asumiendo que las diferentes disciplinas aportan explicaciones desde sus campos propios y con sus herramientas metodológicas y conceptuales.
- La búsqueda de los patrones de comportamiento en los procesos y fenómenos naturales que permiten facilitan generalizaciones que se enuncian como principios, no son verdades absolutas; están en construcción, actualización o modificación permanente. pero que no son verdades acabadas.
- La trascendencia de la Física en el contexto social, así como las consecuencias de sus diversas aplicaciones en el cuidado del ambiente, asumiendo las actitudes cívicas, éticas y sustentables correspondientes.
- La aceptación de que las diferentes disciplinas aportan explicaciones desde sus propios campos, utilizando sus herramientas metodológicas y conceptuales, para realizar el estudio y la comprensión de la naturaleza en sus ejes transversales de forma inter y transdisciplinaria, permite el



estudio de los cambios y principios que los explica, y percibir el conocimiento en su integridad.

- La obtención adquisición de una visión de la Física coherente con perspectiva de género prescinde de posturas dogmáticas y excluyentes, para relacionar la cultura de nuestra época, prescindiendo de posturas dogmáticas y relacionando el conocimiento científico con el contexto histórico y social donde se sitúa.

## Propósitos generales de las asignaturas la materia

Los propósitos generales de Física III  
El alumno será capaz de:

Los propósitos generales de Física III y IV

El alumnado será capaz de:

- Describir el comportamiento mecánico de un sistema compuesto por cuerpos rígidos y/o fluidos.
- Emplear la herramienta vectorial como apoyo de los aprendizajes que lo requieran.
- Utilizar la experimentación como elemento esencial en el aprendizaje de la mecánica del cuerpo rígido o de un fluido.
- Emplear modelos matemáticos a partir de resultados experimentales, que expresen relaciones entre las magnitudes que caracterizan movimientos de cuerpos rígidos, de fluidos, ópticos y electromagnéticos.
- Resolver situaciones o problemas donde se manifiesten: procesos de transmisión o de conservación de masa, energía traslacional y rotacional, momento lineal, momento angular, de transmisión de carga eléctrica, energía y luz.
- Desarrollar y presentar proyectos de investigación escolar, ya sean experimentales, de campo, de desarrollo tecnológico o documentales, relativos al curso y que respondan a sus intereses.
- Reconocer la trascendencia y el impacto en la sociedad de la mecánica de cuerpos rígidos y/o fluidos.

Los propósitos generales de Física IV

El alumno será capaz de:

- Describir el comportamiento de sistemas ópticos y electromagnéticos.
- Utilizar la experimentación como elemento esencial en el aprendizaje de óptica y electromagnetismo.
- Emplear modelos matemáticos a partir de resultados experimentales, que expresen relaciones entre las magnitudes que caracterizan a los sistemas ópticos y electromagnéticos.
- Resolver situaciones o problemas donde se manifiesten procesos: de transmisión de carga eléctrica, energía y luz.
- Desarrollar y presentar proyectos de investigación escolar, ya sean experimentales, de campo, de desarrollo tecnológico o documentales, relativos al curso y que respondan a sus intereses.
- Reconocer la trascendencia y el impacto en la sociedad de la mecánica de cuerpos rígidos, fluidos, sistemas ópticos y electromagnéticos.

## Contenidos temáticos

En la asignatura de Física III, se abordan los principios de la mecánica traslacional y/o rotacional para describir el movimiento de un sistema compuesto de cuerpos rígidos y de fluidos. Las unidades que la conforman son:

### Física III

Unidad	Nombre de la unidad	Horas
1	Sistemas de cuerpos rígidos	24
2	Sistemas de fluidos	24
3*	Desarrollo de Proyectos de Física III en el entorno	16

En la asignatura de física IV, se abordan los principios de la óptica y el electromagnetismo para describir el funcionamiento de sistemas compuestos por elementos de circuitos y dispositivos de comunicación a través de variaciones de flujos de campos. Las unidades que la conforman son:

### Física IV

Unidad	Nombre de la unidad	Horas
1	Sistemas ópticos	24
2	Sistemas electromagnéticos	24
3*	Desarrollo de Proyectos de Física IV en el entorno	16

\* La inclusión de la tercera unidad, para ambas asignaturas respectiva al Desarrollo de Proyectos de Física en el entorno, tiene la intención de que el propio estudiantado elija que proyecto realizar, promoviendo la aplicación de conocimientos y habilidades adquiridas. Favoreciendo la vivencia del ciclo completo de un proyecto, desde la identificación del problema hasta la presentación de resultados.

## Evaluación

La planeación de estrategias didácticas cobra sentido cuando se establece un proceso de evaluación que verifica el logro de aprendizajes. Es necesario tomar un enfoque que permita a los estudiantes reconocer la importancia de la evaluación incluso como parte de su cultura.

La evaluación se entiende como una herramienta formativa que acompaña al estudiante durante su proceso de aprendizaje. Es claro que la evaluación como instrumento de regulación sirve para comprender, estimular, orientar, articular procesos participativos, retroalimentar y establecer una buena relación de diálogo entre estudiantes y profesorado.

La evaluación es funcional para el aprendizaje cuando el alumnado se convierte en actor de su proceso de aprendizaje, al darse cuenta que este no depende de su capacidad de responder correctamente a un examen, sino a la voluntad de indagar, expresar y discutir su propia concepción de los temas y conceptos.

Es fundamental que el profesorado seleccione estrategias didácticas efectivas que faciliten el logro de los aprendizajes planteados. Como parte integral de estas estrategias, se deben incorporar métodos de evaluación que permitan monitorear y valorar el progreso del estudiantado de manera continua. La elección de los aspectos a evaluar debe basarse en una cuidadosa reflexión. Las características esenciales que facilitarán dicho proceso son:

Continua e integral, es decir, propiciando que su aplicación sea constante y considerando siempre los momentos específicos de diagnóstico, formativo y sumativo, así como múltiples herra-

mientas: exámenes, ensayos, exposiciones, reportes, diagramas, mapas, etcétera.

- Retro–alimentadora para que permita al **alumnado** reconocer tanto sus aciertos como sus errores con la finalidad de mejorar sus aprendizajes.
- De fácil aplicación para que el alumno reconozca con claridad las reglas de la evaluación pues ello incide en su rendimiento académico.

En el mismo sentido que la planeación de experiencias de aprendizaje atiende la naturaleza de los contenidos y las finalidades educativas, los instrumentos de evaluación deberán verificar el logro de los aprendizajes. Para que la evaluación del aprendizaje tenga significado en la calificación del **alumnado**, ésta deberá ser:

- Funcional, en el sentido de ser de fácil aplicación e interpretación.
- Acordada, objetiva y respetada.
- Continua a través del diagnóstico, exámenes, tareas, informes experimentales, documentales o de campo, entre otras.
- Integral para fomentar los aspectos cognitivo, psicomotriz y valorativo.
- Retro–alimentadora, para que el **alumnado y el profesorado** aprendan tanto de sus aciertos como de sus errores y para que el docente establezca nuevos procedimientos didácticos sugeridos por los resultados, tendientes a mejorar los aprendizajes.

Sugerencias sobre algunos aspectos que pueden guiar la evaluación:

- Responsabilidad en la entrega de tareas y realización de actividades.
- Entrega, presenta y discute en equipo los resultados de sus investigaciones documentales.
- Ejemplifica y aplica los conceptos desarrollados.
- Colabora en la revisión de las investigaciones bibliográficas.
- Cotejo de lo que dice con lo que se espera de los aprendizajes.
- Evaluación diagnóstica del grupo a través de un examen.
- Evaluar lo que leyeron, vieron e hicieron.
- Entrega reportes referentes a los experimentos realizados.

- Presenta los resultados de los experimentos ante el grupo.
- Resuelve problemas propuestos por el profesor o por los propios alumnos.
- Entrega, expone y discute los resultados de sus proyectos realizados.
- Resuelve exámenes, elaborados por el profesor o por cada equipo.



- Presenta los resultados de los experimentos ante el grupo.
- Resuelve problemas propuestos por el profesor o por los propios alumnos.
- Entrega, expone y discute los resultados de sus proyectos realizados.
- Resuelve exámenes, elaborados por el profesor o por cada equipo.

# FÍSICA III

## Unidad 1. Sistemas de cuerpos rígidos

### Presentación

**E**n esta unidad se recuperan elementos relacionados con la mecánica de la partícula estudiados en Física I, necesarios para introducir a los alumnos en el estudio de cuerpos rígidos simétricos, vistos como sistemas de partículas que ofrecen un mayor grado de dificultad. Al estudiar el movimiento de los cuerpos en rotación más allá de la consideración de estos como partículas, se requiere del uso de la herramienta vectorial y también es importante identificar las variables que intervienen en su estudio como son: centro de masa, torca o torque, momento de inercia, energías cinética traslacional y rotacional; velocidad y aceleración angular(es), entre otros.

Es necesario considerar el estudio de sistemas de cuerpos rígidos en equilibrio rotacional y traslacional, por su importancia en el análisis de problemas o situaciones concretas de la vida cotidiana; así mismo, recuperar el principio de conservación de la energía y momento angular para comprender el funcionamiento de dispositivos mecánicos.

#### Propósitos:

Al finalizar la unidad el alumnado:

- Usará las leyes de la mecánica y la aplicación de la herramienta vectorial necesaria en la resolución de problemas que le ayuden a comprender el funcionamiento de dispositivos mecánicos de uso cotidiano.
- Identificará las cantidades físicas vinculadas con el movimiento de rotación de cuerpos rígidos simétricos, mediante la realización de actividades experimentales o el uso de simuladores, para comprender su comportamiento con base en las leyes de la dinámica y los principios de conservación.

**Tiempo:**  
24 horas

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
<p><b>El Alumno:</b></p> <p>1. <b>Aplica</b> los conceptos de frecuencia y periodo de rotación al cálculo de la rapidez lineal de un objeto en el movimiento circular uniforme.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Movimiento Circular Uniforme.</b></li>   <li>• <b>Rapidez lineal.</b></li> <li>• <b>Rapidez angular.</b></li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> Análisis de video sobre movimientos lineal y circular</p> <p>Discusión en grupo de las herramientas tecnológicas para el estudio del movimiento.</p> <p>El profesor orienta al estudiante en la adquisición y uso de las herramientas del programa Tracker. Conformar equipos de trabajo.</p> <p><a href="http://physlets.org/tracker/">http://physlets.org/tracker/</a></p> <p><a href="http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/webstart/">http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/webstart/</a></p> <p>El alumno en colaboración con sus compañeros tomará videos, y mediante el uso de Tracker analiza, propone un modelo matemático y lo compara con la realidad.</p> <p>El alumno contrasta y comenta sus resultados en sesión plenaria. Se evalúa presentación y reporte por equipo</p>
<p>2. <b>Utiliza</b> los conceptos de aceleración y fuerza centrípeta en la resolución de problemas para explicar la relación con el movimiento circular uniforme y otros sistemas no inerciales, así como contrastar modelos matemáticos con la realidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aceleración centrípeta.</b></li>   <li>• <b>Fuerza centrípeta.</b></li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> Fuerza centrípeta</p> <p>Discusión con los alumnos sobre la fuerza centrípeta y el movimiento circular.</p> <p>Pedir a los estudiantes que lancen un balón y que con un mazo de plástico consiguen que se mueva en círculo. Pedir que muevan objetos esféricos en trayectorias circulares, pueden utilizar aros de madera o de metal para restringir el movimiento.</p> <p>¿Cómo es posible conseguir un movimiento circular uniforme?</p> <p>El alumno realiza un bosquejo de las situaciones y un diagrama de cuerpo libre donde indique qué fuerzas están en equilibrio. Encontrar un patrón sobre la dirección de la fuerza neta ejercida sobre un objeto que se mueve en círculo con rapidez constante.</p> <p>Se evalúa con una V de Gowin.</p>
<p>3. <b>Aplica</b> sus conocimientos sobre la fuerza centrípeta a problemas relacionados con movimiento en tres dimensiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aplicaciones fuerza centrípeta.</b></li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> Fuerza centrípeta</p> <p>Se plantea una lluvia de ideas sobre fuerza centrípeta y sus aplicaciones. ¿Cómo se puede determinar el movimiento circular? ¿Qué características tiene? ¿Cuáles pueden ser sus aplicaciones?</p> <p>Se propone una investigación de aplicaciones sobre fuerza centrípeta.</p>

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
		<p>En colaboración con sus compañeros tomarán videos con su celular o cámara digital de una rueda de bicicleta con tres marcas distinguibles a distintos radios. Mediante el uso de Tracker analiza los datos y propone un modelo matemático.</p> <p>El alumno contrasta y comenta sus resultados frente al grupo mediante presentación electrónicas (ppt u otras). Se considera un cuestionario, una exposición y entrega de un reporte por equipo.</p>
<p>4. <b>Interpreta</b> las consecuencias de la ley de la gravitación universal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gravitación Universal de Newton.</li> <li>• Campo gravitacional y peso.</li> <li>• Leyes de Kepler.</li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> Gravitación Universal y leyes de Kepler</p> <p>Desarrollar con el estudiante los conceptos físicos que llevaron a la determinación de la constante de gravitación Universal, <math>G</math> (experimento de Cavendish).</p> <p>Determinar junto con el estudiante la masa del Sol para el Sistema Solar mediante las leyes de Kepler.</p> <p>Pedir al estudiante que determine el periodo orbital de la luna mediante la ley de gravitación Universal y la fuerza centrípeta.</p> <p>Calcular la masa de un satélite conocidos los parámetros orbitales y masa del objeto central (aplicación de la tercera ley de Kepler).</p> <p>Dada la posición y velocidad del cometa Halley el 9 de febrero de 1986 calcular el vector perpendicular a su plano orbital y encontrar el ángulo que forma con la eclíptica. Determinar sus parámetros orbitales y la fecha de su próximo perihelio.</p> <p>Pedir al estudiante que envíe una captura de pantalla con el simulador <i>celestia</i> <a href="http://www.shatters.net/celestia/">http://www.shatters.net/celestia/</a> de la próxima fecha estimada del perihelio del cometa.</p> <p>Examen conceptual</p>

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
	<b>Vectores en dos dimensiones</b>	
<p><b>El Alumnado:</b></p> <p><b>1. Reconoce</b> a los vectores como una forma de representación de variables físicas diferentes a los escalares, mediante el estudio del movimiento de cuerpos rígidos para realizar las operaciones básicas entre ellos.</p> <p><b>2. Aplica</b> las operaciones básicas de los vectores en sistemas de partículas o cuerpos representados por su centro masa para explicar su movimiento.</p>	<p><b>3. Vectores y operaciones básicas</b> (suma de vectores y producto por escalar)</p> <p><b>4. Centro de masa de un sistema</b> de partículas.</p> <p><b>5. Movimiento de un cuerpo en dos dimensiones</b> (movimiento de proyectiles o movimiento circular).</p>	<p><b>Estrategia:</b> Trabajo en equipos con el simulador Phet Colorado “Adición de vectores” <a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/vector-addition/latest/vector-addition_es.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/vector-addition/latest/vector-addition_es.html</a>, para cubrir algo del aprendizaje 1.</p> <p>El alumno analizará el comportamiento del centro de masa en la interacción de un sistema de partículas utilizando el simulador “Colisiones lab” <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulations/collision-lab">https://phet.colorado.edu/en/simulations/collision-lab</a></p> <p>El alumno localizará el centro de masa del sistema solar a partir de los aprendido.</p>
	<b>Torca o Torque</b>	
<p><b>3. Analiza</b> diferentes situaciones en las que se involucren cuerpos rígidos en equilibrio para aplicar la segunda ley de Newton en los casos: torca y fuerza neta igual a cero.</p> <p><b>4. Verifica</b> experimentalmente mediante dispositivos de laboratorio o simulaciones las condiciones en las que se cumple el equilibrio rotacional y traslacional.</p>	<p><b>5. Torca (o torque)</b></p> <p><b>6. Condiciones de equilibrio</b> traslacional y rotacional.</p>	<p>revisar el vídeo “Momento de una fuerza” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=mhf4eyOKnBA">https://www.youtube.com/watch?v=mhf4eyOKnBA</a></p>



Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
<p><b>5. Identifica</b> las variables que intervienen en el movimiento de rotación de un cuerpo rígido simétrico mediante experimentos para la comprensión de los conceptos centrales involucrados.</p> <p><b>6. Aplica</b> cualitativamente los conceptos y principios de la dinámica rotacional en diferentes sistemas para explicar su comportamiento.</p>	<p><b>Cuerpos simétricos en rotación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Momento de inercia de cuerpos sólidos.</li> <li>• Segunda ley de Newton para la rotación.</li> <li>• Estudio de cuerpos en movimiento de traslación y rotación.</li> <li>• Energía cinética de rotación y momento de inercia.</li> <li>• Conservación de momento angular.</li> </ul>	<p>“dinámica de la rotación” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=JXRGJY39Tgk">https://www.youtube.com/watch?v=JXRGJY39Tgk</a></p>
<p><b>5. Determina</b> el centro de masa de un sistema de cuerpos rígidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de masa.</li> <li>• Condiciones de equilibrio rotacional y traslacional.</li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> Determinación del centro de masa.</p> <p>Los alumnos, previo a la clase, investigaran acerca de los conceptos: Coordenadas polares, centroide, centro de gravedad y centro de masa. El profesor dirige la discusión de estos conceptos en plenaria.</p> <p>Se realizará una actividad en la que matemáticamente y experimentalmente determinaran el centro de masa de un sistema con objetos como; láminas homogéneas triangulares, cuadradas y circulares.</p> <p>Exposición de resultados y entrega del reporte correspondiente.</p> <p>Se solicita a los alumnos que construyan un dispositivo móvil.</p>

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
<p>6. <b>Aplica</b> el desplazamiento, la velocidad y la aceleración angulares a la resolución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desplazamiento angular.</li> <li>• Velocidad angular.</li>   <li>• Aceleración angular.</li> </ul>	<p><b>Estrategia: Torca en un cuerpo rígido</b></p> <p>Aplicar un cuestionario de preconceptos.</p> <p>Realizar una actividad práctica con base en el artículo: <i>An MBL Experiment to Analyze the Torque on a Rigid Body</i>.</p> <p><i>Concetto Gianino, The Physics Teacher</i> ♦ Vol. 47, April 2009, que se puede descargar a través de la página de la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM, &lt;<a href="http://scitation.aip.org/content/aapt/journal/tpt/47/4/10.1119/1.3098207">http://scitation.aip.org/content/aapt/journal/tpt/47/4/10.1119/1.3098207</a>&gt;</p> <p>Llevar a cabo una lectura sobre el tema, se sugiere los siguientes sitios: &lt;<a href="http://www.profesorenlinea.com.mx/fisica/Fuerzas_Torque_momento.html">www.profesorenlinea.com.mx/fisica/Fuerzas_Torque_momento.html</a>&gt;</p> <p>&lt;<a href="http://www.natureduca.com/fis_fuerequi_momfuer01.php">www.natureduca.com/fis_fuerequi_momfuer01.php</a>&gt;</p> <p>Aplicación del cuestionario inicial como evaluación del aprendizaje logrado.</p>
<p>7. <b>Identifica</b> analogías que relacionen los parámetros del movimiento rotacional (<math>\theta</math>, <math>\omega</math>, <math>\alpha</math>) con los parámetros del movimiento rectilíneo (<math>x</math>, <math>v</math>, <math>a</math>).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analogías de parámetros lineales y angulares.</li> </ul>	<p><b>Estrategia: Análisis comparativo.</b></p> <p>Desarrollar una discusión sobre el parecido de las expresiones utilizadas en movimiento circular con las del movimiento lineal. El profesor ejemplifica las equivalencias de las expresiones usadas en la velocidad tangencial y en la velocidad angular.</p> <p>Se pide a los alumnos que por equipos realicen una tabla comparativa en rotafolio de las expresiones para los parámetros del movimiento rotacional y lineal. Se deberán exponer las semejanzas y diferencias encontradas.</p> <p>Se piden conclusiones sobre las analogías entre ambos movimientos.</p> <p>Se evalúa con una presentación por equipo mediante rúbrica.</p>
<p>8. <b>Resuelve</b> problemas que relacionen la rapidez y aceleración lineales con la rapidez y aceleración angulares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetros lineales y angulares.</li> </ul>	<p><b>Estrategia: Resolver ejercicios que involucran a los parámetros lineales y angulares</b></p> <p>El profesor pide a los alumnos que escojan los ejercicios a resolver y propongan soluciones por equipo. Los alumnos exponen frente al grupo, con ayuda del profesor, la solución de ejemplos y ejercicios seleccionados previamente.</p> <p>Se deja una lista de problemas y ejercicios para resolver en casa.</p>

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
<p>9. <b>Determina</b> el momento de inercia de un sistema discreto de cuerpos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Momento de inercia.</li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> El momento de inercia.</p> <p>El profesor presentará una deducción del momento de inercia de un cuerpo en función de la energía cinética traslacional.</p> <p>Se discute la dependencia geométrica del momento de inercia. Se maneja la tabla del momento de inercia para diferentes figuras regulares.</p> <p>Se solicita que por equipo determinen el momento de inercia de una varilla rígida que tiene dos masas fijas en sus extremos. Para diferentes posiciones de las masas se aplica siempre la misma fuerza y el mismo brazo de palanca.</p> <p>Se entrega un reporte de actividades.</p>
<p>10. <b>Resuelve</b> problemas que involucren el momento de inercia de cuerpos sólidos regulares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Momento de inercia de cuerpos sólidos.</li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> Determinación experimental del momento de inercia de un cuerpo.</p> <p>El profesor presenta la situación de tener un objeto (que puede ser una rueda de bicicleta fija por el eje de rotación, con un cable enredado en su circunferencia del cual cuelga una masa determinada, las condiciones iniciales son: al tiempo igual a cero la velocidad de la masa en cero. Después la masa se suelta y cae al piso. Se pide encontrar la tensión de cuerda, la aceleración lineal y la inercia rotacional de la rueda de bicicleta.</p> <p>Ahora se pide que monte el dispositivo experimental y mida la aceleración de caída de la masa, para que obtenga el valor de la inercia rotacional de la rueda.</p> <p>Como la rueda es semejante a un aro se pide que calculen la inercia rotacional de acuerdo con la expresión que aparece en tablas y la comparen con la obtenida experimentalmente.</p> <p>Los alumnos deberán entregar un informe de las actividades realizadas y se dejan algunos ejercicios para resolver en casa sobre el tema.</p>
<p>11. <b>Aplica</b> la conservación del momento angular en la explicación de problemáticas específicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Momento angular.</li> <li>Conservación de momento angular.</li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> Cantidad de movimiento angular</p> <p>El profesor recuerda: Al igual que otros valores lineales, la cantidad de movimiento lineal tiene su equivalente angular. Recuerde que en el movimiento lineal es igual al producto de masa por la velocidad, análogamente la cantidad de movimiento angular es igual al producto de la inercia rotacional por la velocidad angular.</p> <p>Realizar una experiencia demostrativa de la conservación de momento angular utilizando una rueda de bicicleta (como giróscopo), un banco giratorio o plataforma rotatoria, masas de 2 o 3 kilogramos. Sentar a un alumno sobre el banco giratorio o que permanezca de pie sobre la plataforma rotatoria y que sostenga una masa grande en cada mano. Posteriormente que extienda los brazos y que un</p>



Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
		<p>compañero lo haga girar suavemente. Los alumnos observan que sucede cuando contrae sus brazos hacia dentro y registran sus observaciones. En una discusión con sus compañeros de equipo propongan una explicación a lo observado.</p> <p>En una discusión grupal se obtiene un modelo matemático que explique lo observado.</p> <p>Los alumnos realizan un informe de las actividades realizadas y buscan aplicación de la conservación de movimiento angular en la vida diaria.</p>

### Sugerencias de proyectos de investigación

- Biomecánica, aparatos para rehabilitación
- El diseño de rines y llantas para el mejoramiento de la estabilidad de los automóviles.
- La física en los juguetes mexicanos
- La torca y sus aplicaciones en maquinaria, o en herramientas, o en automotores o en estaciones espaciales.
- Como se coloca un satélite en órbita,
- Teorías de gravitación y agujeros negros.
- Aplicación del momento angular en la Astronomía.
- Colisiones en el billar
- La física en el ballet,
- La física en el Patinaje artístico,
- La física en los Clavadistas,
- La física en los Gimnastas.
- Simetrías y leyes de conservación en física.

## Referencias

### Básica

- Gutiérrez, C. (2009). *Física general*, capítulos 7 y 10. México: Mc Graw Hill.
- Halliday, D., Resnick, R. y Walker, J. (2011). *Fundamentos de física*, Volumen 1, capítulo 15 páginas 365–391, octava edición. México: Grupo Editorial Patria.
- Jones, E y Childers, R. (2001). *Física contemporánea*, capítulo 9, tercera Edición. México: Mc Graw Hill.
- Serway, R. y Faughn, J. (2001). *Física*, capítulos 7 y 8, quinta edición. México: Pearson Educación.
- Serway, R. Vuille, C. y Faughn, J. (2010). *Fundamentos de física*, capítulos 7 y 8, octava edición. CENGAGE Learning,
- Tippens, Paul E. (2011). *Física, conceptos y aplicaciones*, capítulos 10 y 11, séptima edición. México: Mc Graw Hill.
- Wilson, J., Buffa, A. y Lou, B. (2007). *Física*, capítulo 7 y 8, sexta edición. México: Pearson Educación.

### Sitios de interés

- <<http://www.aapt.org/>>
- <<http://portalacademico.cch.unam.mx/>>
- <<https://www.edumedia-sciences.com/es/>>
- <<http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/>>
- <<https://phet.colorado.edu/>>
- <<http://www.falstad.com/>>
- <<https://sites.google.com/site/fisicacontics/home/introduccion>>
- <<http://fisica.uson.mx/manuales/magyopt.html>>
- <[www.dgbiblio.unam.mx](http://www.dgbiblio.unam.mx)>

### Complementaria

- Alonso, M. y Rojo, O. (1981). *Física mecánica y termodinámica*. México: Fondo Educativo Interamericano.
- Cromer, Alan. (1981). *Física para las ciencias de la vida*, segunda edición, México: Editorial Reverte.
- Giancoli, Douglas. (2009). *Física 1: principio con aplicaciones*, sexta edición, México: Pearson Educación.
- Hecht, E. (2000). *Física 1 álgebra y trigonometría*, segunda edición, México: International Thomson Editores.
- Resnick, R. Halliday, D. y Krane, K. (2012). *Física*, vol. 1, cuarta Edición, México: Editorial John Wiley & Son.
- Riveros, R. Héctor, *et al.* (2000). *Experimentos impactantes 1, mecánica y fluidos*. México: Editorial Trillas.

## Unidad 2. Sistemas de fluidos

### Presentación

**E**n esta unidad vamos a ocuparnos de materiales que son deformables y pueden fluir, tales “fluidos” incluyen a los líquidos y a los gases. Se revisa a los fluidos en reposo (estática de fluidos) como en movimiento (dinámica de fluidos). Los conceptos que caracterizan a los fluidos no solo son fundamentales en Física, sino que también tienen aplicaciones importantes en la comprensión de fenómenos naturales y problemas prácticos que enfrenta la sociedad, como la gestión del agua, la contaminación atmosférica, el transporta de fluidos, entre otros.

Se propone el estudios de fluidos, realizando actividades

experimentales física o virtuales, elaborando estrategias estructuradas en donde se cumplan los aprendizajes propuestos y estas actividades propicien la reflexión, comprensión y análisis entre los estudiantes de la importancia de los fluidos en la vida cotidiana, promoviendo la realización de proyectos.

Al integrar actividades experimentales y virtuales se reflexiona sobre problemas sociales, los estudiantes pueden tener una comprensión más profunda de los conceptos de fluidos y su relevancia en el mundo real. Además, este enfoque fomenta el pensamiento crítico y la aplicación responsable y ética de los conocimientos adquiridos.

#### Propósitos:

Al finalizar la unidad el **alumnado:**

- Reconocerá los momentos históricos de las contribuciones de los personajes que permitieron la construcción de principios fundamentales sobre el comportamiento de fluidos, mediante la investigación en medios digitales y convencionales que favorezca a identificar cómo se construye el conocimiento científico.
- Describirá el comportamiento de un fluido en condiciones estáticas y dinámicas, a través de modelos matemáticos y tecnologías digitales, para explicar fenómenos cotidianos.
- Analizará situaciones donde se apliquen los principios de continuidad y de Bernoulli en situaciones experimentales y simulaciones con la finalidad de identificar los límites de validez de los modelos matemáticos considerados.
- Valorará la importancia de cuidar el ambiente a partir de conocer las características de los fluidos indispensables para la vida y el equilibrio ecológico

**Tiempo:**  
24 horas

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
<b>Estática de fluidos</b>		
<p><b>El alumnado:</b></p> <p><b>1. Identifica</b> los momentos históricos relevantes en los que diferentes personajes contribuyeron a la comprensión y desarrollo de los principios fundamentales sobre el comportamiento de los fluidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos sobre el comportamiento de los fluidos</li> </ul>	<p><b>Sugerencias</b></p> <p>Se investiga sobre los principales científicos y pensadores cuyas contribuciones fueron fundamentales en el estudio de los fluidos. Entre ellos se incluirán nombres como Arquímedes, Leonardo da Vinci, Blaise Pascal, Daniel Bernoulli, Isaac Newton, entre otros.</p>
<p><b>2. Comprende</b> los conceptos básicos de densidad y presión a través de actividades experimentales o virtuales para la resolución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densidad</li> <li>• Presión</li> <li>• Presión hidrostática</li> <li>• Presión atmosférica</li> <li>• Medición de la presión</li> </ul>	<p><b>Sugerencias</b></p> <p>Se comprende y se utilizan los modelos matemáticos simples para describir el comportamiento de los fluidos en condiciones estáticas y dinámicas.</p> <p>1. Cálculo de densidades: <a href="#">FisQuiWeb. Laboratorio</a></p>
<p><b>3. Describe</b> el principio de Pascal y Arquímedes a través de una investigación documental para comprender situaciones de su vida cotidiana</p> <p><b>4. Aplica</b> el principio de Pascal y Arquímedes a través de actividades experimentales o virtuales para la resolución de problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principio de Pascal</li> <li>• Principio de Arquímedes</li> </ul>	<p><b>Sugerencias</b></p> <p>1. Relación entre profundidad y presión</p> <p>2. Experimento del principio de Arquímedes: <a href="#">FisQuiWeb. Laboratorio. Principio de Arquímedes</a></p> <p>3. Construcción de una prensa hidráulica</p> <p>4. Diablillo de descartes: <a href="#">2 (unam.mx)</a></p>



Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
<p><b>5. Distingue</b> los tipos de fluidos: real e ideal, laminar y turbulento mediante una investigación bibliográfica o por medios digitales para el estudio de las magnitudes de los fluidos.</p>	<p><b>Dinámica de fluidos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características de los fluidos ideales</li> <li>• Tipos de flujos               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Laminar</li> <li>-Turbulento</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> "Observación de diferentes tipos de flujos"</p> <p>El profesor introduce el tema de tipos de flujos.</p> <p>El alumno observa las formas de flujo que se presentan al abrir la llave de agua controlando el caudal.</p> <p>Con el apoyo de videos sobre "Tipos de flujos" se puede observar los distintos tipos de flujo en la naturaleza.</p> <p>Contestar por equipo un cuestionario sobre los videos.</p>
<p><b>6. Aplica</b> la ecuación de continuidad mediante el uso de modelos matemáticos de fluidos ideales para resolver problemas relacionados con el flujo en tuberías.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuación de continuidad</li> <li>• Gasto de masa y volumen</li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> "Determinación de gasto"</p> <p>El profesor introduce el concepto de Gasto.</p> <p>El alumno determina el gasto de la llave de agua a través de la medición del mismo (realiza una gráfica de volumen vs tiempo). Se le pide que varíe la sección transversal de salida u otro parámetro de la ecuación de continuidad.</p>
<p><b>7. Aplicar</b> la Ecuación de Bernoulli involucrando cantidades como la velocidad, presión y altura en diferentes situaciones prácticas para resolver problemas relacionados con la dinámica de fluidos ideales.</p> <p><b>8. Estimar</b> la importancia del estudio de los fluidos mediante la reflexión para la sustentabilidad de los recursos hídricos y</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuación de Bernoulli y aplicaciones</li> <li>• -Sustentabilidad de fluidos.</li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> Ecuación de Bernoulli</p> <p>Se discute la ecuación de Bernoulli a través de una presentación por parte del profesor o bien de algún equipo de alumnos. Se analizan los alcances y limitaciones, así como sus consecuencias.</p> <p>Actividades experimentales</p> <p><b>Teorema de Torricelli</b></p> <p>Calcular la velocidad de salida de un líquido a través de un orificio que se encuentra a una profundidad <math>h</math> de la superficie del líquido.</p> <p><b>Construcción de un tubo de Venturi prototipo.</b></p> <p>Los alumnos investigan y construye un tubo de Venturi para determinar los cambios de velocidad y de presión.</p>

atmosféricos en un contexto global.		Se discuten los resultados en grupo
		<b>Estrategia:</b> Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli. El profesor guía la discusión y resolución de ejercicios. Se presentan ejercicios para que los alumnos apliquen los conceptos y puedan ver la analogía con la conservación de la energía mecánica. Se pide un informe de las aplicaciones cotidianas de la ecuación de Bernoulli.



## Sugerencia de proyectos de investigación

- Presión arterial y flujo sanguíneo.
  - Plasmas cotidianos.
  - Huracanes y tornados.
  - Gasto cardíaco.
  - Prensa hidráulica.
  - Globos aerostáticos.
- Submarinos.
  - Súper fluidos y helio líquido.
  - Perfiles de alas y sustentación.
  - Maquinaria hidroneumática.
  - Fluidos no newtonianos.
  - Tensión superficial.

## Referencias

### Básica

- Gutiérrez, C. (2009). *Física general*, capítulos 12 y 13. México: Mc Graw Hill.
- Haliday, D., Resnick, R. y Walker, J. (2011). *Fundamentos de física*, Volumen 1. Octava edición. México: Grupo Editorial Patria.
- Jones, E y Childers, R. (2001). *Física contemporánea*, capítulo 10, tercera edición. México: Mc Graw Hill.
- Serway, R. y Faughn, J. (2001). *Física*, capítulo 9, quinta edición. México: Pearson educación.
- Tippens, Paul E. (2011). *Física. Conceptos y aplicaciones*, capítulo 15, págs. 301–328, séptima edición. México: Mc Graw Hill.
- Wilson, J., Buffa, A. y Lou, B. (2007). *Física*, capítulo 7 y 8, sexta edición. México: Pearson Educación.

### Complementaria

- Alonso, M. y Rojo, O. (1981). *Física mecánica y termodinámica*. México: Fondo Educativo Interamericano.
- Cromer, Alan. (1981). *Física para las ciencias de la vida*, segunda edición. México: Editorial Reverte.
- Giancoli, D. (2009). *Física 1: principios con aplicaciones*, 6ª edición. México: Pearson Educación.
- Hecht, E. (2000). *Física 1 álgebra y trigonometría*, segunda edición. México: International Thomson Editores.
- Resnick, R., Halliday, D. y Krane, K. (2012). *Física vol. 1*, cuarta edición. México: John Wiley & Son.
- Riveros, R. Héctor, *et al.* (2000). *Experimentos impactantes 1, mecánica y fluidos*. México: Trillas.



**Sitios de interés**

<<http://www.aapt.org/>>

<<http://portalacademico.cch.unam.mx/>>

<<https://www.edumedia-sciences.com/es/>>

<<http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/>>

<<https://phet.colorado.edu/>>

<<http://www.falstad.com/>>

<<https://sites.google.com/site/fisicacontics/home/introduccion>>

<<http://fisica.uson.mx/manuales/magyopt.html>>

<[www.dgbiblio.unam.mx](http://www.dgbiblio.unam.mx)>

## Unidad 3. Desarrollo de Proyectos de Física III en el entorno

### Presentación

En esta unidad se desarrollará la ejecución de un proyecto experimental con la intención de que el alumno conozca la estructura de una investigación científica entendiéndose como: el desarrollo de proyectos de investigación o de campo mediante el uso de los medios virtuales, simuladores, IA; o cualquier otro medio digital que favorezca las habilidades de investigación, interpretación y de expresión oral y escrita. Para promover la curiosidad, favorecer una actitud crítica y ética responsable objetiva orientada al cuidado del ambiente, para un desarrollo sostenible.

### Propósitos:

Al finalizar la unidad el alumnado:

- Comprenderá el comportamiento dual de la luz a través del estudio de los fenómenos que presenta.
- Explicará el funcionamiento de dispositivos ópticos cotidianos, a partir de las leyes principios y teorías.

**Tiempo:**  
16 horas

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas



# FÍSICA IV

## Unidad 1. Sistemas ópticos

### Presentación

En esta unidad se analizan los fenómenos de reflexión, refracción, difracción, interferencia y polarización, tomando en consideración los modelos clásicos de la luz. Se revisa los acontecimientos que aportaron ideas para el entendimiento de la naturaleza de la luz.

Se emplean algunos fenómenos ópticos para determinar la formación de imágenes con espejos planos o esféricos y lentes delgadas. El estudio y análisis de los conceptos ópticos nos permiten explicar el funcionamiento de dispositivos tales como: telescopio, microscopio, láser, ojo humano, cámara fotográfica.

#### Propósitos:

Al finalizar la unidad el **alumnado:**

- Describirá la naturaleza de la luz de acuerdo con los modelos corpuscular y ondulatorio previo a la Teoría de Maxwell.
- Comprenderá el comportamiento dual de la luz a través del estudio de los fenómenos que presenta.
- Explicará el funcionamiento de dispositivos ópticos cotidianos.

**Tiempo:**  
24 horas

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
<p><b>El Alumnado:</b></p> <p>-Comprende el fenómeno de la reflexión de la luz utilizando el modelo de rayos para determinar experimentalmente la formación de imágenes en espejos.</p> <p>1. Comprende las leyes de la refracción y la reflexión.</p>	<p><b>Óptica geométrica.</b></p> <p>-Teorías clásicas de propagación de la luz por partículas en un contexto histórico.</p> <p>- Reflexión de la luz</p> <p>- Ley de reflexión de la luz</p> <p>- Imágenes formadas por espejo planos o curvos.</p> <p>Reflexión</p> <p>Refracción</p>	<p>Lluvia de ideas en respuesta a la pregunta ¿Qué saben sobre la composición y propagación de la luz? (ideas previas), hacer una presentación, revisar una lectura o un vídeo sobre el modelo corpuscular de la luz, en fase final un cuestionario para identificar el aprendizaje.</p> <p>Definir la reflexión de la luz y verificar experimentalmente la ley de la reflexión con el uso del kit de óptica.</p> <p>Definir el modelo de rayos y su uso en formación de imágenes en espejos (plano y/o curvos) de manera gráfica y/o experimental.</p>

<p>-Comprende el fenómeno de la refracción de la luz utilizando el modelo de rayos para determinar experimentalmente la formación de imágenes.</p>	<p>- Refracción de la luz. - Ley de Snell. - Imágenes formadas por la refracción de la luz.</p>	<p>Definir la refracción de luz y verificar la ley de Snell experimentalmente. Utilizar el modelo de rayos en la formación de imágenes (diferentes medios y/o lentes delgadas).</p>
<p>-Identifica los límites de validez del modelo corpuscular, ley de Snell, para explicar la reflexión total interna y la dispersión.</p>		<p><b>Estrategia: Reflexión y refracción de la luz</b></p> <p>Realizar una lectura sobre la ley de Snell, en las siguientes direcciones:</p> <p>&lt;<a href="http://www.educaplus.org/luz/refraccion.html">http://www.educaplus.org/luz/refraccion.html</a>&gt;</p> <p>&lt;<a href="http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/ondas/snell/snell.htm">http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/ondas/snell/snell.htm</a>&gt;</p> <p><b>Lluvia de ideas</b></p> <p>¿Qué sucede cuando la luz choca con un objeto?</p> <p>¿Qué sucede cuando la luz pasa de un medio a otro?</p> <p>¿Cambiará la frecuencia de la luz en ambas situaciones?</p> <p><b>Actividad Experimental: “Aproximación al concepto de la reflexión de la luz”</b></p> <p>Iluminar con un láser dos objetos diferentes, uno liso y otro rugoso. Anotar observaciones para explicar las diferencias.</p> <p>Hacer incidir un láser en un objeto liso a diferentes ángulos, observar y anotar la dependencia entre el rayo de incidencia y el reflejado, para comentar resultados.</p> <p><b>Actividad Experimental: “Aproximación al concepto de la refracción de la luz”</b></p>

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
		<p>Dirigir un láser a diferentes ángulos con respecto a la línea normal a la superficie del agua depositada en un recipiente transparente. Anotar observaciones y explicar resultados.</p> <p>Calcular índice de refracción y el ángulo crítico de reflexión total en el agua, usando la ley de Snell.</p>
<p>2. <b>Determina</b> las características de las imágenes formadas en espejos y lentes.</p>	<p><b>Formación de imágenes. Diagramas de rayos.</b></p> <p><b>Espejos Planos Curvos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lentes delgadas.</li> <li>• Sistemas de lentes.</li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> Formación de imágenes en espejos y lentes.</p> <p>Consultar la información que se encuentra en los siguientes sitios:</p> <p>&lt;<a href="http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/OptGeometrica/ndex.htm">http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/OptGeometrica/ndex.htm</a>&gt;</p> <p>&lt;<a href="http://www.educaplanus.org/luz/lente1.html">http://www.educaplanus.org/luz/lente1.html</a>&gt;</p> <p>El profesor presenta una actividad experimental con el banco óptico y lentes cóncavas y convexas, para caracterizarlas y deducir la trayectoria de los rayos refractados, que servirán para la construcción y ubicación de las imágenes (diagrama de rayos).</p> <p>Realización de ejercicios para determinar: la posición, la altura y el tipo de imagen, usando diagramas de rayos.</p> <p>Deducción experimental de la ecuación de las lentes, usando el banco óptico y entrega por equipo del informe de la actividad experimental.</p> <p>Resolución de problemas en donde se aplique la ecuación de las lentes.</p>
<p>-Describe los fenómenos ondulatorios de la luz.</p> <p>-Verificar experimentalmente los fenómenos de difracción e interferencia con el experimento de la doble rendija.</p> <p><b>Explica</b> los fenómenos de, interferencia, difracción y polarización aplicando el modelo ondulatorio.</p>	<p><b>Óptica física.</b></p> <p>Teorías clásicas de propagación de la luz por ondas en un contexto histórico.</p> <p>Principio de Huygens</p> <p>Difracción, interferencia y polarización.</p> <p>Fenómenos ópticos ondulatorios: interferencia, difracción y polarización.</p>	<p><b>Estrategia:</b> Actividad experimental "Patrones de difracción"</p> <p>El profesor introduce el tema de la difracción de la luz del campo cercano y lejano.</p> <p>El alumno emplea un rayo láser y una rejilla de difracción del kit de óptica del laboratorio, para obtener un patrón de difracción que le permita medir la posición de las franjas y obtener la longitud de onda de la luz empleada.</p> <p>Ver el vídeo ¿Qué es la luz? en: &lt;<a href="https://www.youtube.com/watch?v=O1yu-ScC95M">https://www.youtube.com/watch?v=O1yu-ScC95M</a>&gt;</p> <p>&lt;<a href="https://www.youtube.com/watch?v=O6eiJ53X6Ss">https://www.youtube.com/watch?v=O6eiJ53X6Ss</a>&gt;</p> <p>Contesta por equipo cuestionario referente a los vídeos.</p>

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
<p>4. <b>Reconoce</b> el carácter dual de la luz y las limitaciones de los modelos corpuscular y ondulatorio en los efectos: fotoeléctrico, luminiscencia y emisión estimulada.</p>	<p><b>Óptica cuántica</b></p> <p><b>Carácter cuántico de la luz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efecto Fotoeléctrico.</li> <li>• Luminiscencia.</li> </ul> <p><b>Aplicaciones ópticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser.</li> <li>• Color.</li> <li>• Instrumentos ópticos.</li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> Actividad experimental “Efecto fotoeléctrico”</p> <p>Observar el vídeo del efecto fotoeléctrico, en la dirección: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZiNi6WuLsQw">https://www.youtube.com/watch?v=ZiNi6WuLsQw</a></p> <p>Observar el efecto al hacer incidir luz ultravioleta a un electroscopio con carga eléctrica.</p> <p>El alumno hace incidir luz ultravioleta sobre sustancias fluorescentes de uso casero por ejemplo agua quina, miel, pegatinas, etcétera.</p> <p>Realizar informe por equipo de la actividad experimental.</p>

### Sugerencias de proyectos de investigación

- Funcionamiento de Telescopios.
- Funcionamiento de Microscopios.
- Óptica activa.
- Óptica adaptativa.
- Cámaras fotográficas mecánicas.
- El Cine.
- La Cámara oscura.
- El ojo humano.
- Descripción ondulatoria de la reflexión, la refracción y el efecto Doppler.
- Polarización por diferentes medios.
- Fibras ópticas.
- Descripción del arcoíris, halos solares y lunares, espejismos, birrefringencia
- Las cámaras digitales.
- La fotónica.
- Óptica cuántica.
- Entrelazamiento cuántico.
- Microscopía electrónica.
- Fotoceldas.

## Referencias

### Básica

- Bueche, F. y Eugene, Hecht. (2007). *Física general*. México: Ed. Mc Graw Hill.
- Giancoli, Douglas C. (2006). *Física. Principios con aplicaciones*, 6ª edición. México: Ed. Pearson Educación.
- Gutiérrez, C. (2009). *Física general*, Capítulo 19. México: Mc Graw Hill.
- Haliday, D., Resnick, R. y Walker, J. (2011). *Fundamentos de física*, volumen 2, octava edición. México: Grupo Editorial Patria.
- Hecht, E. (2000). *Física 2. Algebra y trigonometría*, capítulos 23 al 25, segunda edición. México: Thomson International Editores.
- Jones, E. y Childers, R. (2001). *Física contemporánea*, capítulos 22, 23 y 24, tercera edición. México: Mc Graw Hill.
- Serway, R. y Faughn, J. (2007). *Fundamentos de física*, volumen 2, capítulos 14 al 17, sexta edición. México: Thomson.
- Tippens, Paul E. (2011). *Física, conceptos y aplicaciones*, Capítulos 33 al 37, séptima edición. México: Mc Graw Hill.
- Wilson, J., Buffa, A. y Lou, B. (2007). *Física*, capítulos 22 al 25, sexta edición. México: Pearson Educación.
- Zitzewitz, P. W., Neff, R. y Davis, M. (2002), *Física. Principios y problemas*. México: Mc Graw Hill.

### Complementaria

- Alonso, M. y Rojo, O. (1981). *Física campos y ondas* México: Fondo Educativo Interamericano.
- Alonso, M y Finn, E. J. (1971). *Física*, vol. I. México: Fondo Educativo Interamericano
- Cromer, Alan. (1981). *Física para las ciencias de la vida*, 2ª edición, México: Editorial Reverte.
- Giancoli, D. (2009). *Física 2: principios con aplicaciones*, 6ª edición, México: Pearson Educación.
- Hecht, E. (2000). *Óptica*, tercera edición. México: Pearson Educación.

### Sitios de interés

<<http://www.aapt.org/>>

<<http://portalacademico.cch.unam.mx/>>

<<https://www.edumedia-sciences.com/es/>>

<<http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/>>

<<https://phet.colorado.edu/>>

<<http://www.falstad.com/>>

<<https://sites.google.com/site/fisicacontics/home/introduccion>>

<<http://fisica.uson.mx/manuales/magyopt.html>>

<[www.dgbiblio.unam.mx](http://www.dgbiblio.unam.mx)>

[La naturaleza de la luz \(unam.mx\)](#)

## Unidad 2. Sistemas electromagnéticos

### Presentación

**E**n esta unidad se estudiará el electromagnetismo, privilegiando aplicaciones que tengan relación con fenómenos cotidianos y con dispositivos tecnológicos, para que el alumno desarrolle habilidades en la experimentación, en un nivel más profundo que en el curso de Física II. Se enfocará en las leyes de Faraday y Ampere-Maxwell, que son fundamentales en la teoría electromagnética desarrollada por James Clerk Maxwell y que están representadas por ecuaciones que ayudan a comprender cómo actúa el campo electromagnético.

Se estudiará el comportamiento de los campos eléctrico y magnético en situaciones específicas, densidad de flujo, la diferencia de potencial, fem, corriente eléctrica directa y alterna, capacitancia, inductancia y las leyes del electromagnetismo, así como sus aplicaciones en algunos sistemas.

Se resalta la naturaleza del campo electromagnético a partir de los conceptos como la inducción magnetoeléctrica y electromagnética, los flujos de inducción magnética y eléctrica, y la circulación de un campo eléctrico y magnético a nivel descriptivo, todo ello apoyándose de actividades experimentales para ver estos fenómenos en acción o comprobar su veracidad.

Se utilizará el marco de la teoría electromagnética para identificar a la luz como una onda electromagnética que se propaga en el vacío a una velocidad constante  $c$ . Asimismo, se explorará la importancia del experimento de Hertz y cómo ha impactado en el desarrollo de las telecomunicaciones y la tecnología vinculada con las ondas electromagnéticas.

Se discutirá la necesidad de identificar problemas relacionados con el uso de la electricidad y el magnetismo como factores que puedan afectar la salud o el medio ambiente con el fin de generar conciencia sobre la importancia de utilizar estos recursos de manera responsable.

Finalmente, el estudio y análisis de los conceptos electromagnéticos permitirán, de ser el caso, desarrollar proyectos para explicar el funcionamiento de dispositivos electromecánicos, electrónicos y de comunicación.

<p><b>Propósitos:</b></p> <p>Al finalizar la unidad el <b>alumnado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprenderá las implicaciones y consecuencias físicas de las ecuaciones de Maxwell</li> <li>• Resolverá situaciones teóricas y experimentales donde se relacionen las variables eléctricas, magnéticas y electromagnéticas, para comprender el funcionamiento de dispositivos electromagnéticos en aplicaciones cotidianas.</li> <li>• Conocerá las consecuencias físicas y fenomenológicas de las ecuaciones de Ampere-Maxwell y Faraday en la síntesis del electromagnetismo, para comprender que la electricidad y el magnetismo conforman un mismo fenómeno.</li> <li>• Reconocerá el contexto histórico en el que se desarrolla los principios fundamentales de la electricidad, magnetismo y electromagnetismo, a través de la investigación en medios digitales y convencionales que favorezcan la formación cívica y ética, para identificar cómo se da la relación ciencia-tecnología-sociedad-naturaleza.</li> </ul>	<p><b>Tiempo:</b> 24 horas</p>
---	------------------------------------

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
<p><b>El alumnado:</b></p> <p>1. <b>Describe</b> la diferencia de potencial eléctrico en dispositivos como baterías y capacitores</p> <p><b>Identifica</b> mediante representaciones con simuladores y demostraciones experimentales, la existencia de una fuerza magnética que se presenta cuando una partícula cargada se mueve en presencia de un campo magnético uniforme.</p> <p><b>Utiliza</b> los conceptos relacionados con la ley de ampere mediante el uso de sumatorias para calcular campos magnéticos en hilos conductores con diferente geometría</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia de potencial eléctrico.</li> <li>• Líneas y Superficies equipotenciales.</li> </ul> <p><b>Campos magnéticos estacionarios</b></p> <p><b>Fuerza de Lorentz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interacción magnética entre campo y partícula cargada</li> </ul> <p><b>Fuerza de Ampere</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interacción magnética entre campo y un conductor con corriente eléctrica</li> </ul> <p><b>Ley de Ampere.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo del Campo magnético en: alambre conductor recto, espira y solenoide</li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> Construcción de una batería y comparación con un capacitor cargado.</p> <p>Análisis de lectura sobre diferencia de potencial</p> <p>Solución de problemas de diferencia de potencial eléctrico.</p> <p>Se recomienda adaptar algunos experimentos clásicos que, con la guía del docente, servirán para que el estudiante descubra conceptos y relaciones entre las variables involucradas con las temáticas propuestas, en ese sentido se propone estructurar estrategias y secuencias didácticas que incluyan actividades experimentales tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente realiza una actividad experimental demostrativa con el tubo de rayos catódicos y su interacción con un campo magnético estacionario. El alumnado debe identificar el sentido de la desviación de las partículas cargadas en función de la dirección del campo magnético. (Referencia)</li> <li>• Construcción de bobinas Helmholtz por parte de estudiantes en equipos de trabajo colaborativo. Las bobinas Helmholtz se utilizarán posteriormente para determinar la densidad del campo magnético de la Tierra por medio de la interacción del solenoide y una brújula. (Referencia)</li> </ul> <p>Se recomienda que el alumnado discuta los resultados de los experimentos en sesión plenaria y que elabore un informe o reporte normalizado, detallado y bien</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de circulación de un campo magnético</li> </ul>	<p>fundamentado del trabajo realizado en equipo</p>
<p>2. <b>Determina</b> la energía potencial eléctrica en un capacitor.</p> <p>Utiliza el concepto de flujo magnético variable y circulación eléctrica, mediante representaciones con simulaciones y experimentos, para reformular la ley de Faraday, y medir experimentalmente la fem inducida por un flujo magnético variable.</p> <p>Aplica la ley de Faraday para explicar el funcionamiento del generador eléctrico y la corriente alterna, a partir de la realización de simulaciones o experimentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitancia y energía potencial eléctrica.</li> <li>• Dieléctricos.</li> <li>• Capacitancia equivalente en un circuito.</li> </ul> <p><b>Campos eléctricos inducidos- Inducción magnetoeléctrica.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo magnético</li> <li>• Circulación eléctrica: campo eléctrico inducido y FEM</li> <li>• Ley de Faraday-Henry</li> <li>• Corriente Alterna</li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> Carga y descarga de un capacitor.</p> <p>Investigación referente a las características y aplicaciones de los capacitores.</p> <p>Actividad experimental con sensores o con el osciloscopio, para observar la carga y descarga de un capacitor. Entrega del informe de la actividad experimental.</p> <p>Ejercicios para calcular la capacitancia y la energía almacenada en un condensador cargado.</p> <p>El profesorado demuestra por medio del experimento de C. Oersted como se genera un campo magnético a través de campo eléctrico (inducción electromagnética). Utiliza un conductor con corriente y varias brújulas. Demuestra la regla de la mano derecha. Demuestra que la fuerza electromotriz inducida es directamente proporcional a la razón de cambio del campo magnético.</p> <p>El alumnado, a través de experimentos determina que a medida que aumenta el número de espiras en un solenoide, la fuerza electromotriz inducida tiende a aumentar, siempre que el flujo magnético total a través del solenoide permanezca constante. A su vez, experimenta que la longitud del solenoide afecta la cantidad total de flujo magnético que atraviesa las espiras. Un solenoide más largo puede tener más espiras, lo que incrementa el área de la sección transversal y, por ende, el flujo magnético total.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asimismo, determina fuerza de origen magnético sobre un conductor con corriente CD en función de la longitud del conductor, el ángulo formado entre el vector campo y el vector de corriente eléctrica y de la magnitud de la corriente eléctrica. (principio de funcionamiento de un. Motor eléctrico).</li> </ul> $F=I \cdot B \cdot L \cdot \sin(\theta)$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiantado investiga cómo construir un pequeño generador eléctrico por medio de FEM's inducidas y compara el funcionamiento del generador de CA con el motor de CD.</li> </ul>

		Se recomienda que el alumnado que el alumnado discuta los resultados de los experimentos en sesión plenaria y que elabore un informe o reporte normalizado, detallado y bien fundamentado del trabajo realizado en equipo.
<p><b>Reconoce</b> la existencia de los campos magnéticos generados por campos eléctricos variables que permiten la existencia de las OEM en el vacío a partir del uso de experimentos o simulaciones</p> <p><b>Utiliza</b> los conceptos de capacitancia autoinductancia para analizar un circuito oscilante que podrá ser un generador o receptor de ondas electromagnéticas.</p>	<p><b>Campos magnéticos inducidos- Inducción electromagnética.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Ampere-Maxwell</li> <li>• Corriente de desplazamiento: campo magnético inducido</li> <li>• Experimento de Hertz*</li> <li>• Ondas electromagnéticas</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito LC:</li> <li>• Capacitancia</li> <li>• Autoinductancia</li> </ul>	<p>A fin de dar a conocer cómo es que maxwell puede demostrar la existencia de las ondas electromagnéticas e identificar a la luz visible como parte de ellas, se estudia la generalización de la ley de ampere llamada <i>ley de Ampere-Maxwell</i> mediante el uso de sumas y razones de cambio dónde se introduce el concepto de <i>corriente de desplazamiento</i> a partir del ejemplo clásico del capacitor de placas paralelas dónde se identifica la necesidad de introducir un nuevo término en las ecuaciones; el cual posibilitará a partir de la construcción de las ecuaciones de Maxwell la predicción la existencia de ondas electromagnéticas que se propagan en el vacío con velocidad constante “c”</p> <p>Se sugiere presentar el experimento de Hertz y solicitar realizar uno equivalente con materiales caseros, en la sección de proyectos</p> <p>Se introduce el concepto de autoinductancia para analizar el circuito LC como un circuito oscilante que podrá ser un generador de ondas electromagnéticas en su momento o bien un receptor de ondas electromagnéticas.</p> <p><b>Nota:</b> Los temas que no aparecen estudiados explícitamente en esta unidad serán desarrollados como posibles proyectos según el profesor decida o los alumnos elijan estudiar alguno de ellos.</p>

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
<p>3. <b>Determina</b> la potencia de elementos eléctricos que trabajen con CD o CA.</p>	<p><b>Corriente eléctrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Directa.</li> <li>• Alterna.</li> </ul> <p><b>Potencia eléctrica.</b></p> <p><b>Valor eficaz (RMS) de Corriente y voltaje.</b></p>	<p><b>Estrategia:</b> “Aplicación del osciloscopio o la computadora en circuitos eléctricos”</p> <p>El profesor introduce a los alumnos al manejo del osciloscopio o al software que se utilizara en la computadora para emular el osciloscopio. Muestra a los estudiantes el voltaje directo y alterno, considerando la ley de Ohm en un circuito.</p> <p>El alumno observa y deduce las diferencias entre CD y CA. Determina la potencia eléctrica de cada uno de los elementos.</p> <p>Observar y analizar el video <i>Tesla vs Edison</i> &lt;<a href="https://www.youtube.com/watch?v=pTlccTuk4fs">https://www.youtube.com/watch?v=pTlccTuk4fs</a>&gt;</p> <p>El alumno entrega un informe de la actividad experimental y un mapa mental de los conceptos centrales del video.</p>
<p>4. <b>Identifica</b> la densidad de flujo del campo magnético producido por: un conductor recto, una bobina y un solenoide.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Amperè.</li> <li>• Campo magnético.</li> <li>• Flujo magnético.</li> <li>• Densidad del flujo magnético (B).</li> <li>• Circuito de Ampere.</li> <li>• Efecto motor.</li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> Campo magnético y corriente eléctrica.</p> <p>El profesor hace una exploración de las ideas previas referentes al tema Propone una lectura, referente al experimento de Oersted, la primera regla de la mano derecha y la segunda regla de la mano derecha.</p> <p>Los alumnos por equipo realizan el experimento de Oersted, de manera que muestran que el campo magnético inducido por la corriente eléctrica en un punto tiene una magnitud que depende de la intensidad de corriente y de la distancia al conductor, y que su dirección depende del sentido de la corriente.</p> <p>Finalmente usando acetatos hacen una revisión de lo visto en su experimento.</p> <p>Para evaluar se pide resumen de la lectura y la entrega del informe de la actividad experimental, así como el cuestionario que está incluido en la propuesta experimental.</p> <p><b>Estrategia:</b> Solenoides y Campos magnéticos</p> <p>Exploración de preconceptos y exposición en clase por parte del profesor.</p> <p>Lectura sobre el tema. Se sugiere: Serway R. y Beichner R. <i>Física para las Ciencias y la Ingeniería</i>. Quinta edición, Tomo II. Mc Graw Hill. México, 2002. Cap. 30, secciones 30.4 y 30.9. Se pedirá resumen de una cuartilla.</p> <p>Actividad experimental. Medición del campo magnético de la Tierra según el método propuesto en: <i>Measuring Earth's magnetic field simply</i>. Gary B. Stewart. <i>The Physics Teacher</i> 38, 113 (2000). Descargable en PDF de la página: &lt;<a href="http://dx.doi.org.pbidi.unam.mx:8080/10.1119/1.880443">http://dx.doi.org.pbidi.unam.mx:8080/10.1119/1.880443</a>&gt;</p>

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
		<p>Se entregará reporte por equipos.</p> <p>Discusión en clase de los resultados de la actividad experimental.</p> <p>Evaluación de la estrategia mediante el resumen y el reporte de la actividad experimental.</p>
<p>5. <b>Determina</b> experimentalmente la fem inducida por un flujo magnético variable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Faraday</li> <li>• Motor eléctrico</li> <li>• Generador eléctrico.</li> <li>• Transformador eléctrico</li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> Construcción y análisis de un generador eléctrico.</p> <p>Se pide una investigación bibliográfica y revisión de la inducción electromagnética y la Ley de Faraday que será revisada al inicio de la sesión. El profesor solicitará que los alumnos construyan un generador eléctrico.</p> <p>El alumno observará la corriente eléctrica debida al campo eléctrico generado por cambios de flujo magnético en los distintos tipos de generadores eléctricos armados por ellos.</p> <p>Entrega de informe de la actividad y resolución de problemas acerca de la fem inducida y la corriente de salida o de entrada de un transformador.</p>
<p>6. <b>Comprende</b> que las variaciones del campo eléctrico magnético generan ondas electromagnéticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiación electromagnética.</li> <li>• Ondas electromagnéticas.</li> <li><b>Espectro electromagnético:</b></li> <li>• Luz (radiación visible).</li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> Determinación de la velocidad de una onda electromagnética</p> <p>El profesor solicita a los alumnos visitar el Museo de la Luz de la UNAM y/o al Museo Tecnológico de la CIE para hacer una reseña de las muestras más representativas para ellos.</p> <p>El alumno realiza una indagación sobre las implicaciones tecnológicas del espectro electromagnético y entrega un informe.</p> <p>Como actividades experimentales se sugiere que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno determine la velocidad de la luz a través de la medición de la longitud de onda de una onda electromagnética estacionaria con un radio receptor de FM o con un horno de microondas.</li> <li>• El alumno construya un sencillo radio de galena. (En internet se pueden encontrar varios sitios que describen cómo hacerlo). Este dispositivo debe captar señales de radio en AM. Comprende las funciones de los distintos elementos en el circuito construido. A partir de la frecuencia de la estación captada y la velocidad de las ondas electromagnéticas en el aire, encuentra la longitud de la onda.</li> </ul> <p>Se pide un informe de las actividades de la sesión.</p>

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas
<p>7. Describe los conceptos básicos de los semiconductores.</p>	<p><b>Semiconductores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo N</li> <li>• Tipo P</li> </ul> <p><b>Dispositivos electrónicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diodo rectificador</li> <li>• Transistores de unión NPN y PNP</li> </ul>	<p><b>Estrategia:</b> Creación y funcionamiento de dispositivos semiconductores</p> <p>El profesor solicita a los alumnos indagar sobre qué es un semiconductor y cuáles son algunas de sus aplicaciones.</p> <p>Actividad experimental con equipo de electrónica.</p> <p>El alumno elabora un semiconductor y dispositivos básicos a partir de éstos.</p> <p>Se entrega un informe de las actividades realizadas.</p> <p><b>Estrategia:</b> Electrónica</p> <p>El profesor entrega una lectura sobre semiconductores y transistores.</p> <p>Actividad experimental: Los alumnos agrupados en equipos realizan la Caracterización de diodos (LED, Zener, etcétera).</p> <p>Actividad experimental: Se pide a los alumnos que realicen la construcción de un sensor de intensidad de corriente. Se les entrega una guía de apoyo</p> <p>El alumno entrega un informe de la actividad experimental.</p>

### Sugerencias de proyectos de investigación

- Construcción Estudio del comportamiento de diodos en la construcción de un eliminador de baterías.
- Campos magnéticos Estudio de los campos magnéticos: terrestre o solar.
- Viento solar y clima espacial.
- Medición de la velocidad de las ondas electromagnéticas.
- Síntesis maxwelliana. Descripción y análisis de las ecuaciones de Maxwell.
- Funcionamiento del osciloscopio.
- Construcción de un generador o motor eléctricos.
- Construcción y utilidad de la Bobina de Tesla.
- Construcción y utilidad de la Bobina de Thomson.
- Ventajas de la transmisión de energía eléctrica con corriente alterna vs corriente directa.
- Armar un Robot seguidor de (línea, sonido o luz).
- Uso de sensores e interfaces para establecer relaciones entre magnitudes físicas.
- Medición Estudio del efecto Hall utilizando sensores e interfaces.
- Funcionamiento de Automóviles eléctricos: las celdas de hidrogeno
- Principios básicos de Sistemas de telecomunicaciones.
- La utilidad de los Radiotelescopios.
- Astrofísica en diferentes longitudes de onda.
- Estudio de los efectos de la radiación electromagnética en la salud
- Aplicaciones de la radiación electromagnética en la medicina.
- Principios físicos del funcionamiento de semiconductores



## Referencias

### Básica

- Gutiérrez, C. (2009). *Física general*, capítulos 21 y 22. México: Mc Graw Hill.
- Jones, E. y Childers, R. (2001). *Física contemporánea*, capítulos 17, 18, 19 y 20, tercera edición. México: Mc Graw Hill.
- Halliday, D., Resnick, R. y Walker, J. (2011). *Fundamentos de física*, volumen 2, capítulos 25 al 34, octava edición. México: Grupo Editorial Patria.
- Hecht, E. (2000). *Física 2. Álgebra y trigonometría*, capítulos 18 al 22, segunda edición. México: Thomson International Editores.
- Serway, R. y Faughn J. (2007). *Fundamentos de física*, volumen 2, capítulos 7 al 13, sexta edición. México: Thomson International Editores.x
- Tippens, Paul E. (2011). *Física, conceptos y aplicaciones*, capítulos del 25 al 31, séptima edición. México: Mc Graw Hill.
- Wilson, J., Buffa A. y Lou B. (2003). *Física*, capítulos del 16 al 20, quinta edición. México: Pearson Educación.

### Sitios de interés

- <<http://www.aapt.org/>>
- <<http://portalacademico.cch.unam.mx/>>
- <<https://www.edumedia-sciences.com/es/>>
- <<http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/>>
- <<https://phet.colorado.edu/>>
- <<http://www.falstad.com/>>
- <<https://sites.google.com/site/fisicacontics/home/introduccion>>
- <<http://fisica.uson.mx/manuales/magyopt.html>>
- <[www.dgbiblio.unam.mx](http://www.dgbiblio.unam.mx)>

### Complementaria

- Alonso, M. y Rojo, O. (1981). *Física campos y ondas*. México: Fondo Educativo Interamericano.
- Giancoli, Douglas. (2009). *Física 2: principio con aplicaciones*, 6ª edición. México: Pearson Educación.
- Cromer, Alan. (1981). *Física para las ciencias de la vida*, 2ª edición. México: Editorial Reverte.
- Resnick, R. Halliday, D. y Krane, K. (2012). *Física*, vol. 2, Cuarta Edición. México: Editorial John Wiley & Son.
- Riveros, R. Héctor, *et al.* (1998). *Electricidad y magnetismo: preguntas y respuestas*. México: Trillas.

## Unidad 3. Desarrollo de Proyectos de Física IV en el entorno

### Presentación

En esta unidad se desarrollará la ejecución de un proyecto experimental con la intención de que el alumno conozca la estructura de una investigación científica entendiéndose como: el desarrollo de proyectos de investigación o de campo mediante el uso de los medios virtuales, simuladores, IA; o cualquier otro medio digital que favorezca las habilidades de investigación, interpretación y de expresión oral y escrita. Para promover la curiosidad, favorecer una actitud crítica y ética responsable objetiva orientada al cuidado del ambiente, para un desarrollo sostenible.

### Propósitos:

Al finalizar la unidad el alumnado:

- Comprenderá el comportamiento dual de la luz a través del estudio de los fenómenos que presenta.
- Explicará el funcionamiento de dispositivos ópticos cotidianos, a partir de las leyes principios y teorías.

**Tiempo:**  
16 horas

Aprendizajes	Temática	Estrategias, actividades y herramientas sugeridas





**Dr. Enrique Graue Wiechers**

Rector

**Dr. Leonardo Lomelí Vanegas**

Secretario General

**Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez**

Secretario Administrativo

**Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa**

Secretario de Desarrollo Institucional

**Dr. César Iván Astudillo Reyes**

Secretario de Atención a la Comunidad Universitaria

**Dra. Mónica González Contró**

Abogada General

**Mtro. Néstor Martínez Cristo**

Director General de Comunicación Social



**Dr. Jesús Salinas Herrera**

Director General

**Ing. Miguel Ángel Rodríguez Chávez**

Secretario General

**Lic. José Ruiz Reynoso**

Secretario Académico

**Lic. Aurora Araceli Torres Escalera**

Secretaria Administrativa

**Lic. Delia Aguilar Gámez**

Secretaria de Servicios de Apoyo al Aprendizaje

**Mtra. Beatriz A. Almanza Huesca**

Secretaria de Planeación

**Dra. Gloria Ornelas Hall**

Secretaria Estudiantil

**Dr. José Alberto Monzoy Vásquez**

Secretario de Programas Institucionales

**Lic. María Isabel Gracida Juárez**

Secretaria de Comunicación Institucional

**M. en I. Juventino Ávila Ramos**

Secretario de Informática

DIRECTORES EN PLANTELES:

Azacapotzalco **Lic. Sandra Guadalupe Aguilar Fonseca**

Naucalpan **Dr. Benjamín Barajas Sánchez**

Vallejo **Mtro. José Cupertino Rubio Rubio**

Oriente **Lic. Víctor Efraín Peralta Terrazas**

Sur **Mtro. Luis Aguilar Almazán**

Para la elaboración de este Programa se agradece la participación de: Mauricio Salvador Bravo Calvo, Sergio Alejandro Carrillo Araujo, Juan Antonio Flores Lira, Arturo García Cole, Antonino Jacobo Gómez García, Humberto Gutiérrez Valencia, Juan Ibarra Cuellar, Raúl Meléndez Venancio, José Augusto Mena Lizama, Fernando Rivero González, Abel Rodríguez Contreras, Enrique Torres Lira, María de Lourdes Vilchis Quintero, Jorge Alejandro Wong Loya.



